

PRESSEINFORMATION

21. Januar 2025 || Seite 1 | 4

Bald Realität im Operationssaal: Standard-Datenbrillen für die »Navigation« bei neurochirurgischen Eingriffen

Medizinische Eingriffe sollen Patientinnen und Patienten möglichst wenig belasten; auf einem präzise festzulegenden Weg zu der Stelle, die operiert werden muss, darf kein Gewebe verletzt werden. Dies gilt besonders bei Operationen an sensiblen Organen wie dem Gehirn. Bei bestimmten Hirntumoren wählen Operateure den schonendsten Zugang ins Gehirn – über die Nase. Hier kommt nun modernste Technik ins Spiel: Diese visualisiert, was der Arzt von außen nicht sehen kann. Als »Landkarte« für die Navigation dienen präzise, hochaufgelöste Bilddaten des Patienten, wie sie die Magnetresonanztomographie (MRT) bietet; der operierende Arzt sieht diese Bilddaten als Projektion in einer Datenbrille. Eine zentrale Komponente, das Handstück für die Anbindung des Operationsbestecks, wird am Fraunhofer IWU entwickelt und 3D-gedruckt.

Das zentrale Bindeglied zwischen MRT-Daten und Brille ist eine neuentwickelte App, die nun als Ergebnis langjähriger Forschung und Entwicklung zur Verfügung steht. Sie entstand in einer Zusammenarbeit der Forschergruppe LEGEND der Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Leipzig (UKL) mit dem Zittauer Institutsteil des Fraunhofer IWU.

Meilenstein in der neurochirurgischen Navigation

Die App führt das vor der OP aufgenommene MRT-Bild mit der realen OP-Situation zusammen und erlaubt somit eine genaue topographische und strukturelle Zuordnung des OP-Befundes. Analog einem GPS-System führt sie den Operateur auf dem besten, also schonendsten Weg zum beabsichtigten Ziel. Die systemseitige Anbindung von chirurgischen Instrumenten erlaubt darüber hinaus deren Abbildung im Navigationssystem bzw. Nutzung als Zeigeelement. Dabei wird die exakte Position des chirurgischen Instruments dem Operateur in Echtzeit angezeigt. Wichtige Zusatzinformationen wie beispielsweise die Entfernung zum Zielgebiet befinden sich im direkten Blickfeld des Arztes und liefern weitere wertvolle Hinweise. Besonders stolz ist PD Dr. habil. Ronny Grunert, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IWU (Zittau) und Leiter der Forschungsgruppe »Legend« am UKL, auf die praktisch verzögerungsfreie Betriebsbereitschaft des Systems: »Unserem Team ist mit einer vollautomatisierten Registrierung bei der neurochirurgischen Spatial Computing Navigation ein weltweites Novum gelungen. Binnen einer Sekunde ist die Kalibrierung und Registrierung abgeschlossen und die Navigation zur Echtzeiterkennung der Instrumenten-Position startklar. Das entwickelte System ist sehr intuitiv bedienbar und kommt dem Gebrauch einer GPS-Assistenz sehr nahe.«

Kontakt Pressestelle

Andreas Hemmerle | Fraunhofer-IWU | Telefon +49 371 5397-1372 |
Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de | presse@iwu.fraunhofer.de |

Entwickelt von Medizinern für Mediziner

Großen Wert legte das Team auf ein übersichtliches, den operierenden Arzt optimal unterstützendes User-Interface, das Bedienungsfehler ausschließt und sich auf die Anzeige wesentlicher Informationen beschränkt. Ein Beispiel für die klare, präzise Darstellungslogik ist ein grünes Fadenkreuz, das die Position der Instrumentenspitze anzeigt und perfekt in das vorher erstellte bzw. in die Datenbrille eingespielte MRT-Bild integriert ist.

Höchst zuverlässig und dank Standard-Datenbrillen sehr wirtschaftlich

Das Prinzip einer sogenannten Neurochirurgischen Spatial Computing Navigation ist nicht grundsätzlich neu. Heutige, für den Einsatz in Kliniken geeignete Systeme starten bei rund einer halben Million Euro. Eine wichtige Motivation für die gemeinsamen Anstrengungen von IWU und UKL war, dass präzise Navigationstechnik nicht länger finanzstarken Gesundheitssystemen bzw. Einrichtungen vorbehalten bleiben sollte. Sie konzipierten ihre neue App von Anfang an für den Einsatz mit standardisierten Datenbrillen, deren Preise mittlerweile im Consumer-Bereich angekommen sind. Grunert: »Diese Brillen kosten einen Bruchteil computergestützter Navigationssysteme für die Neurochirurgie.«

Handstück für die Anbindung des Operationsbestecks

Am Fraunhofer IWU trieb das Team um Ronny Grunert die Entwicklung des Handstücks voran, das die Instrumente aufnimmt und deren exakte Positionsbestimmung ermöglicht. Es enthält spezielle Marker, deren Geometrien und Muster von der Datenbrille erkannt werden. Diese Geometrien können kleine Kugeln, Quader oder andere Körper sein. Die Kunststoff-Handstücke werden am IWU in Zittau und am UKL in Leipzig 3D-gedruckt.

Zügiger Transfer in die Praxis

Der erste Pilotkurs für das Training am anatomischen Modell fand bereits im Herbst 2024 am UKL statt. Im nächsten Schritt konzentriert sich das Team auf die Fertigstellung des Prototyps; danach beginnt der Zulassungsprozess gemäß der Medical Device Regulation (Medizinprodukte-Verordnung) für den europäischen Markt bzw. entsprechend den Vorschriften der amerikanischen Gesundheitsbehörde FDA für die USA. Der Einsatz am Patienten könnte somit in ca. zwei Jahren erfolgen.

Spatial Computing Health Care Summit I 30.–31. Januar 2025, San Diego

Im Rahmen des Health Care Summit stellen der Leipziger Neurochirurg Prof. Dr. Dirk Winkler sowie PD Dr. Ronny Grunert die Forschungsergebnisse von UKL und IWU vor. Ihr Schwerpunkt werden dabei Alleinstellungsmerkmale bezüglich der

FRAUNHOFER IWU

vollautomatischen Ausrichtung der 3D-Daten und der Konstruktion der neurochirurgischen Instrumentenmarker sein.

21. Januar 2025 || Seite 3 | 4



Abb. 1 Neurochirurg Prof. Dr. Dirk Winkler und Informatiker Conrad Günther (UKL) testen die App für die neurochirurgische Spatial Navigation an einem Modellkopf. Der operierende Arzt kann sein Instrument dank der in einer Standard-Datenbrille visualisierten, realen und virtuellen Informationen (»(Mixed-Reality)«) sicher führen und die Verletzungsgefahr für Patientinnen und Patienten minimieren.
© Fraunhofer IWU



Abb. 2 Das am Fraunhofer IWU in Zittau entwickelte und 3D-gedruckte Handstück für Operationsinstrumente enthält Marker-Geometrien, die von der Datenbrille erkannt werden.
© Fraunhofer IWU



Abb. 3 Blickfeld des Operateurs: In der Brille ist der reale Operationssaal zu sehen. Individuelle Patientendaten »legt« die App auf den realen Kopf. Zunächst muss der Zugangsweg (Trajectory) zur Operationsstelle ausgewählt werden, dann erfolgt innerhalb nur einer Sekunde die vollautomatische Registrierung (Kalibrierung, Echtzeiterkennung des OP-Instruments).
© Fraunhofer IWU

FRAUNHOFER IWU

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Neurochirurgische Spatial Computing Navigation an IWU und UKL werden mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes. Weiterer Projektpartner ist die ISD Internet Systems GmbH Dresden.

21. Januar 2025 || Seite 4 | 4



Das **Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** ist treibende Kraft für Forschung und Entwicklung in der Produktionstechnik. Mit rund 670 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sind wir an den Standorten Chemnitz, Dresden, Leipzig, Wolfsburg und Zittau vertreten. Wir erschließen Potenziale für die wettbewerbsfähige Fertigung im Automobil- und Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik, der Elektrotechnik sowie der Feinwerk- und Mikrotechnik. Im Fokus von Wissenschaft und Auftragsforschung stehen Bauteile, Verfahren und Prozesse sowie die zugehörigen komplexen Maschinensysteme und das Zusammenspiel mit dem Menschen – die ganze Fabrik. Als Leitinstitut für ressourceneffiziente Fertigung setzen wir auf eine hochflexible, skalierbare und von der Natur lernende, kognitive Produktion. Dabei haben wir ganz im Sinne regenerativer Systeme und der Kreislaufwirtschaft die gesamte Prozesskette im Blick. Wir entwickeln Technologien und intelligente Produktionsanlagen und optimieren umformende, spanende und fügende Fertigungsschritte. Die Entwicklung innovativer Leichtbaustrukturen und Technologien zur Verarbeitung neuer Werkstoffe, die Funktionsübertragung in Baugruppen sowie neueste Technologien der additiven Fertigung (3D-Druck) sind Kernbestandteile unseres Leistungsportfolios. Damit die Energiewende gelingen kann, zeigen wir Lösungsräume für die Großserienfertigung wesentlicher Wasserstoffsysteme auf.